

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-123861

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

(21)Application number : 08-280919

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 23.10.1996

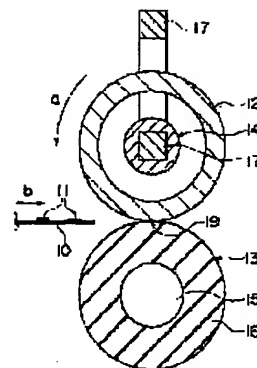
(72)Inventor : TSUJIMOTO TAKAHIRO
TAKASU AKIRA

(54) INDUCTION HEATING FIXING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently uniformize the temperature distribution of a fixing roller in the longitudinal direction thereof without making the diameter thereof large by setting the length of a coil along in the axial direction of a heating rotary body to be longer than the effective length of the heating rotary body decided based on the size of a recording medium.

SOLUTION: The length of the coil 14 along in the axial direction of the fixing roller 12 is set to be longer than the effective length of the roller 12 decided based on the size of a sheet 10. Thus, the distribution of magnetic flux at both end parts of the coil 14 is more reduced than that at the central part thereof but the flat distribution of the magnetic flux can be obtained by considering only the effective area of the roller 12. Then, induced electromotive force generated extending over the whole effective area of the roller 12 is uniformized and the density of a current at the central part of the effective area of the roller 12 becomes identical to that at the end parts. As the result, since heat is uniformly generated extending over the whole effective area of the roller 12, the temperature gradient of the roller 12 in the longitudinal direction in the effective area becomes almost flat.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

25.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123861

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 1

F I

G 0 3 G 15/20

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-280919

(22) 出願日 平成8年(1996)10月23日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 辻本 隆浩

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 高須 亮

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

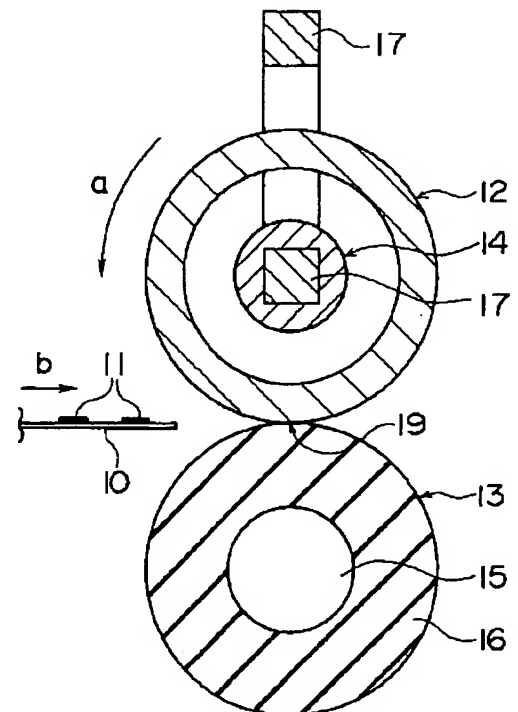
(74) 代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 誘導加熱定着装置

(57) 【要約】

【課題】 定着ローラの大径化を招くことなく、定着ローラ長手方向の温度分布を十分に均一にし得る誘導加熱定着装置を提供する。

【解決手段】 誘導加熱定着装置は、定着ローラ12と、加圧ローラ13と、定着ローラ12を誘導加熱するコイル14とを有し、定着ローラ12の軸方向に沿うコイル長 l_c を、搬送されるシート10のサイズに基づいて定まる定着ローラ12のローラ有効長 L_r よりも長くした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性部材で形成された円筒形の加熱回転体と、

前記加熱回転体に圧接し、トナーを保持した記録媒体を前記加熱回転体との間で挟持する加圧回転体と、巻線を螺旋状に巻回して形成されると共に前記加熱回転体の内部に同心状に配置され、前記加熱回転体を誘導加熱するコイルと、を有する誘導加熱定着装置において、前記加熱回転体の軸方向に沿う前記コイルの長さを、前記記録媒体のサイズに基づいて定まる前記加熱回転体の有効長よりも長くしたことを特徴とする誘導加熱定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどに用いられる定着装置に関し、さらに詳しくは、誘導加熱を利用してトナー像を記録媒体に定着する定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に保持されたトナー像をシートに定着させる定着装置が設けられている。

【0003】定着装置には種々の方式があるが、一般的な熱ローラ方式の定着装置は、シート上のトナーを熱溶解させる定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラは中空円筒形状に形成され、その内部に、当該定着ローラを加熱するための熱源が設けられている。この熱源により、定着ローラは、トナーを熱溶解して定着に必要な所定の定着温度まで加熱される。

【0004】熱ローラ定着装置における熱源としてはハロゲンランプなどの管状ヒータが一般的に用いられ、このハロゲンランプを定着ローラの中心軸上に配置し、ハロゲンランプの輻射熱により定着ローラを加熱している。このようなハロゲンランプ加熱方式の定着装置は、コストの面では低価格ではあるものの、輻射熱による加熱であるため熱効率が低く、エネルギーロスが大きいという欠点があった。

【0005】このような欠点を解決し、近年の省エネルギー化の要請に応えるべく、誘導加熱方式の定着装置が提案されている。

【0006】例えば、特公平4-73155公報には、導電性の定着ローラ内部に、閉磁路を形成するコアを貫通し、巻線を螺旋状に巻回して形成したコイルを定着ローラ内部に同心状に配置した誘導加熱定着装置が記載されている。この定着装置では、コイルに通電してコア内に磁束を生じさせ、この磁束によって定着ローラに誘導電流を誘起させて、定着ローラをジュール発熱させている。

【0007】このような誘導加熱を用いた定着装置は、定着ローラなどの発熱体を電磁誘導により直接発熱させる形態であるため、ハロゲンランプ加熱方式と比較して、熱変換効率が高く、より少ない電力で、定着ローラ表面を定着温度まで迅速に昇温させることが可能となり、省エネルギー化の要請に応え得る。特に上記公報の如く閉磁路を形成するコアを有するものは磁束の漏れがほとんどなく、効率よく定着ローラに2次電流を生じさせることができるので、省エネルギー効果が高く、大型の高速複写機や高速プリンタなどに適している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したような巻線を螺旋状に巻回して形成したコイルでは、当該コイルに発生する磁束分布は、コイル中央部分では多く、コイル端部では小さい。このため、当該コイルを定着ローラ内部に同心状に配置した場合には、定着ローラの端部近傍で発生する誘導起電力が少なく、定着ローラの端部での電流密度が「疎」になり、定着ローラの中央部での電流密度が「密」になる。また、定着ローラ端部では放熱量も中央部分と比較して多い。これらのことから、定着ローラの温度分布はローラ長手方向（シート搬送方向に対して直交する方向）に沿って均一ではなく、ローラ端部の温度は中央部に比べて降下する。このように定着ローラ長手方向の温度分布が不均一であると、シート搬送方向に対して直交する方向の定着強度が不均一になり、定着強度不足などの不具合を招く虞がある。

【0009】かかる不具合を防止するために、中央部が「疎」に両端部が「密」になるように巻線を螺旋状に巻回してコイルを形成し、コイル両端部の磁束分布を多くし、ローラ両端部の電流密度を増大させて、ローラ両端部の発熱量を多くするようにした技術も提案されている（特開昭59-33788号公報参照）。

【0010】しかしながら、この構成ではコイル両端部の巻径が大きくなってしまいうので、定着ローラの内部空間に十分な余裕がなければ、温度勾配の均一化という所定の効果を発揮できない。一方、前記内部空間に十分な余裕を持たせるために定着ローラを大径化したのでは、定着装置の小型化が阻害される結果となる。

【0011】本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、定着ローラの大径化を招くことなく、定着ローラ長手方向の温度分布を十分に均一にし得る誘導加熱定着装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る誘導加熱定着装置は、導電性部材で形成された円筒形の加熱回転体と、前記加熱回転体に圧接し、トナーを保持した記録媒体を前記加熱回転体との間で挟持する加圧回転体と、巻線を螺旋状に巻回して形成されると共に前記加熱回転体の内部に同心状に配置さ

れ、前記加熱回転体を誘導加熱するコイルと、を有する誘導加熱定着装置において、前記加熱回転体の軸方向に沿う前記コイルの長さを、前記記録媒体のサイズに基づいて定まる前記加熱回転体の有効長よりも長くしたことを特徴とする。

【0013】巻線を螺旋状に巻回して形成したコイルにあってはコイル両端部における磁束分布はコイル中央部よりも小さくなるが、コイルの長さを加熱回転体の有効長よりも長くしてあるので、加熱回転体の有効長に相当する領域（以下、有効領域と言う）内では平坦な磁束分布を得ることができ、加熱回転体の有効領域の全域で発生する誘導起電力は均一になり、加熱回転体の有効領域の中央部における電流密度と、有効領域の端部における電流密度とが同じになる。この結果、加熱回転体の有効領域の端部における温度降下が抑制されて、加熱回転体有効領域における長手方向の温度勾配がほぼフラットになり、記録媒体の搬送方向に対して直交する方向の定着強度が均一になり、定着不良の発生がなくなる。さらに、コイル両端部の巻径が大きくなることもないので、加熱回転体を大径化することなく、温度勾配の均一化という所定の効果が発揮される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。

【0015】図1は、本発明の実施の形態に係る誘導加熱定着装置を示す概略構成図、図2（A）は、本実施の形態における定着ローラ内部を示す断面図、同図（B）は対比例における定着ローラ内部を示す断面図である。

【0016】図1および図2（A）に示す誘導加熱定着装置は、記録媒体としてのシート10上に保持されたトナー11を加熱溶融して当該シート10に定着させるものであり、誘導加熱される定着ローラ（加熱回転体に相当する）12と、定着ローラ12に圧接する加圧ローラ（加圧回転体に相当する）13と、定着ローラ12を誘導加熱するコイル14と、を有する。定着ローラ12は、図1中矢印a方向に回転駆動可能に設けられ、加圧ローラ13は定着ローラ12の回転に伴って従動回転する。

【0017】定着ローラ12は、導電性の中空円筒形のパイプであり、例えば、炭素鋼管、ステンレス合金管あるいはアルミニウム管などによって形成され、加圧ローラ13からの圧接力に対して十分な機械的強度を確保できる範囲内で、かつ、熱容量を確保できる肉厚で形成されている。さらに、ローラ外周表面には、シート10を分離し易くするために、フッ素樹脂をコーティングして、トナーに対して良好な離型性と耐熱性を有する離型層が形成されている。定着ローラ12の両端には、図示しないスベリ軸受部が形成され、図示しない定着ユニットのフレームに回転自在に取り付けられている。さらに、定着ローラ12は、その片端に図示しない駆動ギア

が固定され、この駆動ギアに接続されたモータなどの図示しない駆動源によって回転駆動される。

【0018】加圧ローラ13は、軸芯15と、当該軸芯15の周囲に形成されたシリコンゴム層16とから構成されている。シリコンゴム層16は、表面からシート10が離れ易い離型性を有すると共に、耐熱性を有するゴム層である。また、加圧ローラ13は、図示しないばね材により、定着ローラ12に向かう方向に押圧されている。

【0019】この誘導加熱定着装置はさらに、閉磁路を形成する矩形状のコア17を有し、このコア17の一部が定着ローラ12内の中空部を貫通している。前記コイル14は、巻線18を螺旋状に巻回して形成され、コア17に挿通されて定着ローラ12の内部に同心状に配置されている。コア17は、通常のトランスなどに用いられているいわゆる鉄心であり、例えば、珪素鋼板積層鉄心のように高透磁率のものが好ましい。もちろん積層鉄心にかかわらず柱状鉄心でもよい。また、コイル14の巻線18としては、表面に融着層と絶縁層を持つ通常の単一導線が用いられる。

【0020】定着動作においては、まず、図示しない電源回路から50～60Hz程度の交流がコイル14に印加されて、誘導加熱により定着ローラ12の温度が定着に適した温度（例えば、150～200℃）になるまで加熱される。未定着のトナー11を保持したシート10は、図1中矢印bで示すように左方向から搬送され、定着ローラ12と加圧ローラ13との接触部であるニップ部19に向けて送り込まれる。シート10は、加熱された定着ローラ12の熱と、加圧ローラ13から作用する圧力とが加えられながら、ニップ部19で挟持されつつ搬送される。これにより、未定着トナー11がシート10上に定着され、シート10上には定着トナー像が形成される。トナー11は、シート10の両面のうち、定着ローラ12と接触する側に保持されている。ニップ部19を通過したシート10は、シート自体のコシの強さで定着ローラ12から自然に曲率分離し、図1中右方向に搬送される。このシート10は、図示しない排紙ローラによって搬送され、排紙トレイ上に排出される。

【0021】特に、本実施の形態では、図2（A）に示すように、定着ローラ12の軸方向に沿うコイル14の長さ L_c を、シート10のサイズに基づいて定まる定着ローラ12の有効長 L_r よりも長くしてある。ここに、「定着ローラ12の有効長 L_r 」は、当該定着装置における搬送可能な最大通紙サイズに対応しており、例えば、A3横が最大通紙サイズとすると、定着ローラ12の有効長 $L_r = 297\text{mm}$ である。図示例では、コイル14は、ローラ有効長 L_r に相当する有効領域から図中左右均等に伸びるように配置してある。但し、例えば、定着ローラ12の図中左右それぞれの端部における放熱量が異なるような場合には、放熱量が多い側にコイル1

4を若干片寄せて配置してもよい。

【0022】 以上のように構成された誘導加熱定着装置の基本的な動作原理はトランスと同様であり、コイル14が入力側の1次側コイル(N巻き)に相当し、定着ローラ12が出力側の2次側コイル(1巻き)に相当する。そして、1次側コイル(コイル14)に50~60Hz程度の交流電圧V1を印加すると、1次側コイルに電流I1が流れる。これにより生じた磁束 ϕ が閉磁路を形成するコア17に流れ、その磁束 ϕ によって2次側コイル(定着ローラ12)に誘導起電力V2が生じ、定着ローラ12の円周方向に沿って電流I2が流れる。コア17によって閉磁路が形成されているため原理的には漏れ磁束がなく、1次側エネルギー $V1 \times I1$ と、2次側エネルギー $V2 \times I2$ とがほぼ等しくなる。

【0023】 この誘導加熱が行われる系において発熱する部分は、一つ目は、1次側コイルの銅線内の銅損によるコイルの発熱すなわちコイル14の発熱、二つ目に2次側コイルの銅線内の銅損によるコイルの発熱すなわち定着ローラ12の発熱、三つ目にコア内部に生じるジュール熱損とヒステリシス損によるコア17の発熱である。誘導加熱定着装置は、上記一つ目と三つ目の発熱がエネルギーロスとなるためこれらの発熱を極力抑える一方、二つ目の銅損を利用して定着ローラ12を発熱させるようにしたものである。

【0024】 図2(A)(B)に示されるコイル14の上方に概念的に表したように、巻線18を螺旋状に巻回して形成したコイル14にあつてはコイル両端部における磁束分布はコイル中央部よりも小さいため、コイル長 L_c がローラ有効長 L_r と同じ、あるいは図2(B)に示すように短い場合には、図3(B)に示すように、定着ローラ12の有効領域の端部近傍で発生する誘導起電力が少なく、有効領域の端部における電流密度が「疎」になり、有効領域の中央部における電流密度が「密」になる。このため、定着ローラ12の有効領域の端部における温度は中央部に比べて低下してしまう。

【0025】 これに対して、本実施の形態では、図2

(A)に示したようにコイル長 L_c をローラ有効長 L_r よりも長くしてあるので、コイル両端部における磁束分布がコイル中央部よりも小さくなるものの、定着ローラ12の有効領域だけで見れば、平坦な磁束分布を得ることができる。このため、図3(A)に示すように、定着ローラ12の有効領域全域に発生する誘導起電力は均一になり、定着ローラ12の有効領域の中央部における電流密度と、有効領域の端部における電流密度とが同じになる。この結果、定着ローラ12の有効領域がその全域にわたってムラなく発熱することで当該有効領域の端部における温度降下が抑制されて、定着ローラ有効領域における長手方向の温度勾配がほぼフラットになり、シート搬送方向に対して直交する方向の定着強度が均一になり、定着不良の発生がなくなる。さらに、コイル両端部

の巻径が大きくなることもないので、定着ローラ12を大径化することなく、温度勾配の均一化という所定の効果を十分に発揮させることができる。

【0026】 図4は、定着ローラ有効領域における長手方向の温度分布を概念的に示すグラフである。図中

(b)(c)は、それぞれコイル長 L_c がローラ有効長 L_r と等しい場合、ローラ有効長 L_r よりも短い場合の温度分布を示している。また、図中(a)は、本実施の形態のように、コイル長 L_c がローラ有効長 L_r よりも長い場合の温度分布を示している。さらに、図中(a')は、コイル長 L_c をローラ有効長 L_r に比べて長くし過ぎた場合の温度分布を示している。

【0027】 図に示すとおり、コイル長 L_c がローラ有効長 L_r と等しい場合(b)、ローラ有効長 L_r よりも短い場合(c)には、定着ローラ12の有効領域における中央部と端部との温度差を許容温度差(定着ローラ設定温度(例えば200℃)と定着ローラ許容温度(例えば185℃)との温度差)に抑えることができなかった(NG)。

【0028】 一方、本実施の形態の場合(a)のように、コイル長 L_c をローラ有効長 L_r よりも長くすることで、ウォームアップ直後および通紙中に拘らず、前記温度差を許容温度差内に抑えることができた(OK)。但し、コイル長 L_c をローラ有効長 L_r に比べて長くし過ぎた場合(a')には、定着ローラ12の有効領域における中央部の発熱エネルギー(巻線密度)が減少するため、通紙を行うと、矢印で示すように中央部の温度が下がって定着ローラ許容温度以下になってしまう(NG)。

【0029】 このように、コイル長 L_c とローラ有効長 L_r との関係は、単に $L_c > L_r$ とするのではなく、ウォームアップ直後および通紙中の温度勾配が定着ローラ許容温度以下にならないように設定することが極めて重要である。

【0030】 なお、種々の構成の定着装置で実験したところ、コイル長 L_c の設定値の下限は、ローラ有効長 L_r の約1.2倍であることが分かった。また、コイル14の全長は、ウォームアップ直後および通紙中の温度勾配が定着ローラ許容温度以下にならず、さらに $L_c/L_r \geq 1.2$ を満たすとともに、定着装置の大型化を招くことのない範囲で任意に定め得る。

【0031】 上記条件を満たす誘導加熱定着装置の具体的な構成の一例を示すと次ぎの通りである。定着ローラ12は、鉄製、肉厚5mm、全長370mm、外径60mm、ローラ有効長 $L_r = 297$ mmである。コア17は、硅素鋼板製である。コイル14は、銅線を使用したコイルで、直径36mm、500巻き、コイル長 $L_c = 400$ mm($L_c/L_r = 1.35$)である。また、コイル14への印加電圧は、60Hzの交流を100V、定着温度として200℃が維持されるようにパルス状に

印加した。

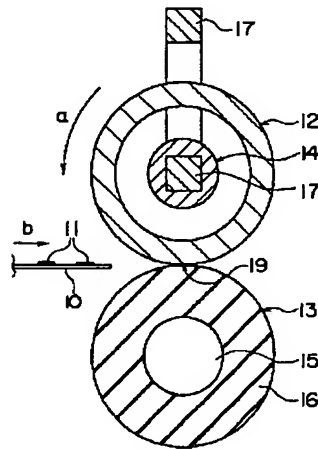
【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、巻線を螺旋状に巻回して形成したコイルにあってはコイル両端部における磁束分布はコイル中央部よりも小さくなるものの、加熱回転体の軸方向に沿うコイルの長さを記録媒体のサイズに基づいて定まる加熱回転体の有効長よりも長くしたので、加熱回転体の有効領域内では平坦な磁束分布を得ることができ、加熱回転体の有効領域はその全域で均一な電流密度になる。この結果、加熱回転体の有効領域の端部における温度降下が抑制されて、加熱回転体有効領域における長手方向の温度勾配がほぼフラットになり、定着不良の発生がなくなる。さらに、コイル両端部の巻径が大きくなることもないので、加熱回転体の大径化を招くことなく、温度勾配の均一化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る誘導加熱定着装置を示す概略構成図である。

【図1】



【図2】 図2(A)は、本実施の形態における定着ローラ内部を示す断面図、同図(B)は対比例における定着ローラ内部を示す断面図である。

【図3】 図3(A)は、本実施の形態における作用の説明に供する概念図、同図(B)は対比例における作用の説明に供する概念図である。

【図4】 定着ローラ有効領域における長手方向の温度分布を概念的に示すグラフである。

【符号の説明】

10…シート（記録媒体）

11…トナー

12…定着ローラ（加熱回転体）

13…加圧ローラ（加圧回転体）

14…コイル

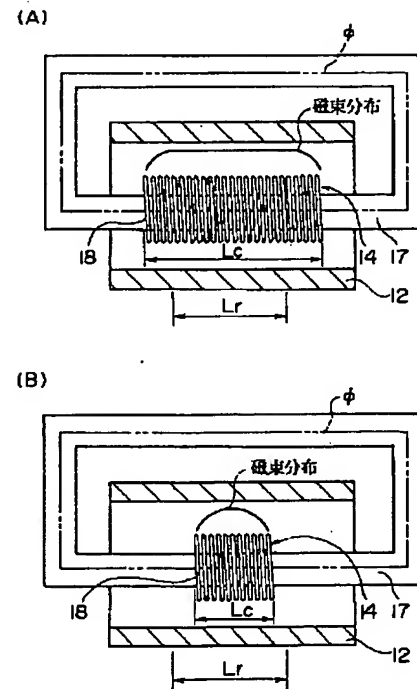
17…コア

18…巻線

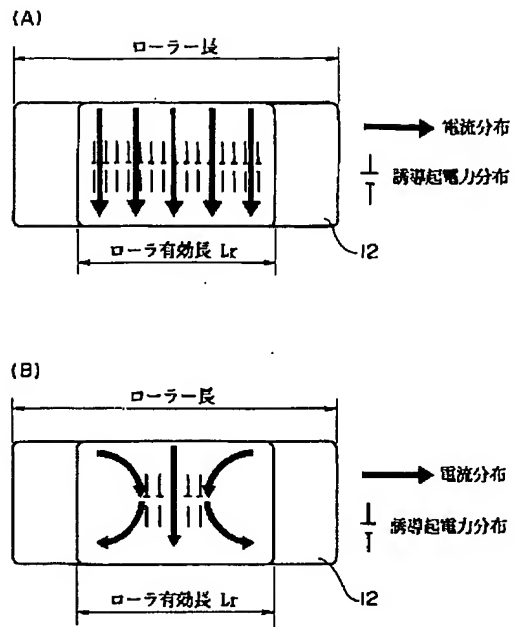
Lc…コイル長

Lr…定着ローラの有効長

【図2】



【図3】



【図4】

